JSRT企画⑨
MRI班

エキスパートに学ぶ撮像技術
頭頚部領域推奨撮像法を読み解く

岩手県立中央病院 診療支援部 放射線技術科　髙橋 大輔(Takahashi Daisuke)

【はじめに】

日本磁気共鳴専門技術者認定機構（JMRTS）では、事業活動の一環として各領域の推奨撮像法を提示している。頭頚部領域は2019年度に東北地区で再検討され、筆者はこの検討班員を務めた。本稿では、TCRT2022で講演を行った頭頚部領域推奨撮像法について解説する。詳細はJMRTSのwebページをご確認いただきたい。

【東北地区における推奨撮像法のコンセプト】

本推奨撮像法は顎関節、頚部MRA、唾液腺、甲状腺、顎骨・副鼻腔、咽頭・喉頭、眼窩に大別し構築した。構築にあたり、「推奨撮像法とはどういうものか?」について様々な意見を出し合い、私達は、

- ガイドラインや様々な文献等を参考に出来るだけエビデンスに基づいた条件
- ポジショニングや撮像時の注意点・コツ
- どういう時に、何を撮ったら良いのかが分かるようなフローチャートや所見・検査目的別の撮像パターン

の3点を特に重視し記載することとした。一方、撮像パラメータについては、空間分解能やSNR、撮像時間等がバランス良く調整されたパラメータが各装置で用意されていること、メーカー間で統一が難しい等の観点から、詳細な記載は行わないこととした。また、作成した推奨撮像法は、

上段：各部位の撮像目的、所見や指示に沿った追加撮像への流れ等の基本的内容と撮像パターン
中断：撮像時の注意点やコツ（撮像範囲、アーチファクト抑制の方法、等）
下段：撮像パラメータや条件設定の注意点や同じ撮像が出来ない場合の代替方法の提案等の補足事項

のように大別して記載することで、不慣れな検査にも対応しやすいように努めた。

【各部位の撮像法の概説】

MR撮像の目的や基本となる撮像内容、検査目的に応じて追加すべき撮像法、撮像時の注意点やコツ等について部位別に紹介した。紙面の都合上、ここではお話した内容の一部について紹介する。

1. 顎関節

撮像目的は関節円板の障害の診断である。関節円板の形態や位置の検出のためのPDWI、円板周囲の炎症や水の検出のための脂肪抑制T2WIやT2WIを組み合わせたSagittal、Coronalの2方向を撮像する。それらに加えて、関節円板の復位を確認するために開口位でも撮像を行う。顎関節の円板障害はMRにより確定診断が可能とされており、その診断には閉口位での関節円板の位置を確認し、開口位で関節円板が復位（下顎頭と関節円板の位置関係が元に戻るか）を確認する。

2. 頚部MRA

撮像目的は脳梗塞の要因となる頚動脈の狭窄や閉塞が無いかを確認することである。すでに日常的に行われている非造影3D TOF MRAを基本として、大動脈弓部～延髄にかけて広範囲を撮像することが望ましい。患者状態や撮像時間等の問題から難しい場合は、狭窄や閉塞の好発部位である内外頚動脈分岐部を含む範囲を撮像する。3D TOF MRAの元画像には血流以外にも多くの情報が含まれており、プラークや石灰化等の存在を確認できるため、MIP像で狭窄や閉塞が見られた際には元画像もしっかりと確認していただきたい。

必要に応じて、高分解能3D TOF MRAやPhase contrast法、造影MRA等を追加すると診断に大きく寄与する。特に、頭側から足側へと流れる椎骨動脈盗血症候群や頚静脈の場合、通常の3D TOF MRAでは描出が難しいため、Phase contrast法や心電・脈波同期3D TSE法、造影MRA等の血流方向に依存しにくい方法は有効な手段である。

3. 唾液腺

撮像目的は腫瘍の存在診断や腫瘍性病変か

どうか、腺内か腺外か、および良悪性の鑑別である。Axialを主としたT1WI、脂肪抑制T2WI、DWIを基本とし、腺内・腺外の鑑別のために脂肪成分の有無が重要なため脂肪抑制を付加しないT1WI等を含めて撮像する。Coronalはリンパ節病変の確認のため、FOVは広めに設定し頚部全体を含めると良い。腫瘍性病変ではDynamic studyを行いTime intensity curveを確認することで良悪性の鑑別に役立つことがあるため、造影剤使用時は撮像を考慮する。

4.甲状腺

撮像目的は甲状腺がんの病期診断と解剖学的把握である。唾液腺と同様に、Axialを主としたT1WI、T2WI、脂肪抑制T2WIの組み合わせを基本とし、Coronalはリンパ節病変の確認のためFOVは広めに設定し頚部全体を含める。腫瘍性病変が疑われる場合にはDWIを追加すると診断に寄与する。また、甲状腺外や周囲臓器への浸潤の有無を確認するため、造影後脂肪抑制T1WIを撮像するとより診断しやすくなる。

5.顎骨・副鼻腔

撮像目的は副鼻腔疾患では周囲の炎症や腫瘍等の質的診断、進展範囲の把握、顎骨疾患では質的評価や周囲の軟組織の評価である。T1WI、T2WI、脂肪抑制T2WIおよびDWIを組み合わせてAxialとCoronalの2方向の撮像を基本とする。副鼻腔は磁化率アーチファクトにより形態描出や骨破壊等の評価はCTに劣るが、骨髄炎のような炎症疾患はCTより早期に検出が可能なためMRIが有用な疾患も多い。また、進展範囲の把握のため、AxialかCoronalのどちらかは顎骨あるいは副鼻腔全体が含まれるように撮像する。

6.咽頭・喉頭

撮像目的は局所病変や腫瘍の進展範囲の評価である。鼻腔から舌、声帯等のように検査目的が広く、部位によって撮像シーケンスが多少異なるが、T1WI、T2WI、脂肪抑制T2WIおよびDWIを組み合わせたAxialとCoronalの2方向の撮像が基本となる。CTに比べて歯科治療等の口腔内金属の影響が小さいことが多く、局所病変の評価にMRIは有用とされている。

7.眼窩

撮像目的は腫瘍性病変の存在診断と進展範囲の把握である。 T1WI、脂肪抑制T2WIあるいはT2WIのAxialとCoronalの2方向の撮像を基本とする。眼窩を構成する組織自体が小さいものが多いため、スライス厚は3 mm以下が望ましい。撮像範囲は、眼球周囲の病変であれば比較的狭くても良いが、視神経病変が疑われる場合には視交叉まで含める必要があるため下垂体後方付近まで含める。目的に応じて、MRAやDynamic study、3D撮像を行うと診断に大きく寄与する。

【脂肪と動きを抑制するものは頭頚部MRI検査を制する】

頭頚部は脂肪が多く、病変の描出には脂肪抑制は必須であるが不均一となりやすい領域である。また、動きが多い領域でもあるため、体動抑制も非常に重要である。そのため、いかに上手く脂肪を抑制し病変を明瞭に描出できるか、呼吸や嚥下等の体動影響を小さくし撮像できるかが、検査の成功のカギを握ると考える。

脂肪抑制においては、STIRやDixon法が均一に脂肪抑制することでき簡便である一方、STIRは脂肪以外の組織信号も抑制され造影効果の判別が難しくなる点や、Dixon法は水と脂肪の分離エラーや撮像時間の延長があるため、体動影響を考慮したパラメータ調整が難しい等のデメリットもある。CHESS系では不均一となりやすいものの局所シミングの積極的な利用や、T1WIであればTEの短いGRE系を利用することで不均一を軽減することができる。各方法の特徴を踏まえて目的に合った手段で撮像することが重要である。

体動抑制においてはecho spaceを短縮することでmotion artifactを軽減することができる。また、PROPELLER, BLADE, MultiVane等のRadial scanも簡便であるが、撮像時間とコントラストのトレードオフが重要となる。こちらも各施設の事情に合わせて活用いただきたい。

【まとめ】

東北地区でまとめた頭頚部領域推奨撮像法について、班を代表して解説させていただいた。頭頚部領域のMRI検査は検査目的が広く、磁場の不均一や体動の影響によって検査が上手くいかないことが多いことから、苦手意識を持つ方も多いと感じている。本講演の内容が苦手克服の一助になれば幸いである。